

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-284823

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)11月16日

G 02 B 27/64
15/14

8106-2H
6952-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 防振機能を有した変倍光学系

⑯ 特 願 昭63-115302

⑰ 出 願 昭63(1988)5月12日

⑱ 発 明 者 辻 定 彦 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 高梨 幸雄

明 細 書

1. 発明の名称

防振機能を有した変倍光学系

2. 特許請求の範囲

物体側より順に変倍中固定の第1群と変倍群として合焦用レンズを有する固定群とを有した変倍光学系であって、該第1群中の少なくとも一部のレンズ群を光軸に対して実質的に垂直方向に移動させることにより、該変倍光学系が傾いたときの結像面上における画像のブレを補正したことを特徴とする防振機能を有した変倍光学系。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は振動による結像面上における撮影画像のブレを補正する機能、所謂防振機能を有した変倍光学系に関し、特に防振用の可動レンズ群を、例えば光軸と直交する方向に移動させて防振効果を発揮させた防振機能を有した変倍光学系に関するものである。

(従来の技術)

進行中の車や航空機等移動物体上から撮影をしようとするとき撮影系に振動が伝わり撮影画像にブレが生じる。

従来より撮影画像のブレを防止する機能を有した防振光学系が、例えば特開昭50-80147号公報や特公昭56-21133号公報、特開昭61-223819号公報等で提案されている。

特開昭50-80147号公報では2つのアフォーカルの変倍系を有するズームレンズにおいて第1の変倍系の角倍率を M_1 、第2の変倍系の角倍率を M_2 としたとき $M_1 = 1 - 1/M_2$ なる関係を有するように各変倍系で変倍を行うと共に、第2の変倍系を空間的に固定して画像のブレを補正して画像の安定化を図っている。

特公昭56-21133号公報では光学装置の振動状態を検知する検知手段からの出力信号に応じて、一部の光学部材を振動による画像の振動的変位を相殺する方向に移動させることにより画像の安定化を図っている。

特開平1-284823(2)

特開昭61-223819号公報では最も被写体側に屈折型可変頂角プリズムを配置した撮影系において、撮影系の振動に対応させて該屈折型可変頂角プリズムの頂角を変化させて画像を偏向させて画像の安定化を図っている。

この他、特公昭56-34847号公報、特公昭57-7414号公報等では撮影系の一部に振動に対して空間的に固定の光学部材を配置し、この光学部材の振動に対して生ずるプリズム作用を利用することにより撮影画像を偏向させ結像面上で静止画像を得ている。

又、加速度センサーを利用して撮影系の振動を検出し、このとき得られる信号に応じ、撮影系の一部のレンズ群を光軸と直交する方向に振動させることにより静止画像を得る方法も行なわれている。

一般に撮影系の一部のレンズ群を振動させて撮影画像のブレをなくし、静止画像を得る機構には画像のブレの補正量と可動レンズの移動量との関係を単純化し、変換のための演算時間の短縮化を

は変倍に伴い変動する像面を補正するための第3群、第2群Ⅱと第3群Ⅲより変倍群Pを構成し、例えば矢印の如く移動させて広角端から望遠端への変倍を行っている。Ⅳは第4群で第3群からの射出光束を略アフォーカルにしている。Ⅴは変倍中固定の結像用の第5群で固定のレンズ群Ⅴaと合焦用のレンズ群Ⅴbを有している。SPは固定の絞りである。

一般に変倍光学系において、変倍光学系が一定量(角度 θ)傾いたときの結像面上における画像の所定位置からのブレ量 ΔY は焦点距離を f とすると

$$\Delta Y = f \cdot \tan \theta$$

となる。従って、このときの画像のブレ量を変倍群より後方のレンズ群で補正するには焦点距離 f に応じて補正量を制御することが必要となってくる。

一方、第1図に示すような変倍光学系において、変倍群Pよりも物体側に配置した変倍中固定の第1群の平行偏心に関する敏感度は焦点距離に

図った簡易な構成の撮影系が要求されている。

(発明が解決しようとする問題点)

本発明は変倍光学系の一部のレンズ群を光軸と直交する方向に移動させて画像のブレを補正する際、可動レンズ群の機構上の簡素化を図った簡易な構成の防振機能を有した変倍光学系の提供を目的とする。

(問題点を解決するための手段)

物体側より順に変倍中固定の第1群と変倍群として合焦用レンズを有する固定群とを有した変倍光学系であって、該第1群中の少なくとも一部のレンズ群を光軸に対して実質的に垂直方向に移動させることにより、該変倍光学系が傾いたときの結像面上における画像のブレを補正したことである。

(実施例)

第1図は本発明の一実施例の光学系の概略図である。同図においてⅠは変倍中固定の第1群で後述する光軸と垂直方向に移動可能な防振用のレンズ群Ⅰaを有している。Ⅱは変倍用の第2群、Ⅲ

比例してくる性質がある。

そこで本実施例ではこの性質を利用して第1群中の少なくとも一部のレンズ群Ⅰaを防振用のレンズ群とし、変倍光学系の振動等に対する同じ傾き量に対し、レンズ群Ⅰaに光軸と実質的に垂直方向に同じ量の補正量を与えるようにして防振効果を得ている。

又、本実施例では第5群中の一一部のレンズ群Ⅴbを光軸上矢印5aの如く移動させることにより合焦機能を持たせている。このように本実施例では第1群に防振機能を持たせ、変倍群より後方の第5群に合焦機能を持たせるようにし、各々機能を分担させレンズ群間の構造上の複雑化を回避しつつ、振動等に伴う画像のブレを効果的に補正した変倍光学系を達成している。

次に本実施例においてレンズ群Ⅰaを用いて防振を行うときの数値例を示す。今、第 i 群の結像倍率を β_i 、第 i 群の焦点距離を f_i 、全系の焦点距離を f とすると、第 i 群の光軸と垂直方向の単位移動量に対する画像の光軸と垂直方向の移動

特開平1-284823(3)

量、即ち平行偏心の敏感度 S_{p1} は第 $(i+1)$ 群から最終 k 群までの結像倍率の積を $\beta_{i+1} \sim k$ とすると

$$S_{p1} = (1 - \beta_1) \cdot \beta_{i+1} \sim k$$

となる。一方、

$$f = f_1 \cdot \beta_2 \sim k$$

であり、更に無限遠物体に対して $\beta_1 = 0$ であるから

$$S_{p1} = \beta_2 \sim k$$

となる。

これより画像のブレ量 ΔY は $\Delta Y = f \cdot \tan \theta$ より

$$\Delta Y = f_1 \cdot \beta_2 \sim k \cdot \tan \theta$$

となる。この画像のブレ量を補正する為の第1群中のレンズ群Iaの光軸と垂直方向の移動量 δ は

$$\delta = -\Delta Y / S_{p1} = -f_1 \cdot \tan \theta$$

となる。従って本実施例では変倍光学系のズーム位置の焦点距離 f の値に関係なく、レンズ群Iaを光軸と垂直方向にだけ移動させれば画像のブレを補正することができる。

して行っても良い。

(発明の効果)

本発明によれば防振機能を有する第1群と変倍群そして合焦機能を有する固定群とを有する変倍光学系において、第1群の少なくとも一部のレンズ群を光軸と実質的に垂直方向に移動させることにより、変倍光学系の焦点距離によらず振動等による同一の傾き量に対しては同一の補正量で画像のブレを第1群のレンズ群間の構成の複雑化を回避しつつ、迅速にしかも効果的に補正することのできる防振機能を有した変倍光学系を達成することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の光学系の概略図である。

図中、Iは第1群、Pは変倍群、IIは変倍用の第2群、IIIは像面変動補正用の第3群、IVは第4群、Vは第5群、SPは絞り、Iaは画像のブレ補正用のレンズ群、Vbは合焦用のレンズ群である。

本実施例において傾き角度 θ が小さい領域では $\tan \theta \approx \theta$ であるから簡易的には第1群中のレンズ群Iaの焦点を中心としてレンズ群Iaを $-\theta$ だけ回動させても画像のブレを補正することができる。このとき若干のレンズの傾きは生じるが像点のズレは生じない。

本実施例において第1群中の全てのレンズ群Iを光軸と垂直方向に移動させても前述と同様に画像のブレを補正することができる。この場合はレンズ群Iの敏感度に応じて補正量や回動の支点等を適宜設定すれば良い。

本実施例に係る変倍光学系は第1群以降に変倍系を有する構成であればどのようなズームタイプのものであっても適用可能である。

本実施例において第5群中のレンズ群Vbの絞り出し量は変倍に応じて変化させることが好ましい。この為、例えば変倍光学系の焦点距離をポジションセンサー等で検知して、それに応じてレンズ群Vbの絞り出し量を決定しても良く、又映像信号を用いた自動焦点検出装置による信号を利用

第 1 図

